

PAT-NO: JP410121278A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10121278 A  
TITLE: METHOD FOR SUPPLYING ALKALI SALT  
PUBN-DATE: May 12, 1998

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
KITANI, SHIGERU  
MATSUMOTO, HIROSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME SUMITOMO METAL IND LTD COUNTRY N/A

APPL-NO: JP08269667  
APPL-DATE: October 11, 1996

INT-CL (IPC): C23G001/28, C23G003/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily and safely supply an alkali salt at a low cost without manual operation by supplying only an alkali hydroxide in a soln. state when a fused alkali salt bath to remove oxide scale on a metal surface is replenished with an alkali salt.

SOLUTION: When a fused alkali salt bath to dissolve and remove oxide scale on the surface of a metal material such as a stainless steel is replenished with NaOH as the main component or with  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , etc., NaOH as the main component having very strong hygroscopicity is prepared as a soln. of  $\geq 60\%$  concn. and

is supplied from a  
replenisher tank 2 by a pump 3 and a spray nozzle 4 to the  
fused alkali salt  
bath 1.  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  and  
others having small  
hygroscopicity are automatically supplied in a power state  
by a mixer 5, screw  
feeder 8, etc. Thus, the energy loss due to vaporization  
heat accompanied with  
replenishment is decreased by preparing the alkali salt in  
a soln. state and  
the alkali salt is safely and easily supplied while manual  
operation is  
omitted.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-121278

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月12日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

C 2 3 G 1/28  
3/02

識別記号

F I

C 2 3 G 1/28  
3/02

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-269667

(22) 出願日 平成8年(1996)10月11日

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 木谷 滋

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号住

友金属工業株式会社内

(72) 発明者 松本 啓

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号住

友金属工業株式会社内

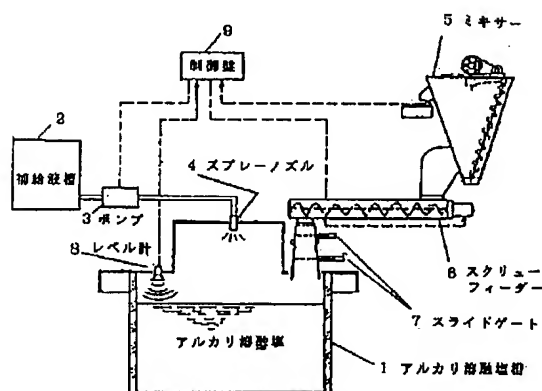
(74) 代理人 弁理士 森 道雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 アルカリ塩の補給方法

(57) 【要約】

【課題】アルカリ塩を水溶液として補給するのに伴う気化熱によるエネルギーロスをできるだけ小さくすること、および人手による作業を省略し、補給装置で自動的に安定供給できる方法を提供する。

【解決手段】金属表面の酸化スケールを除去するためのアルカリ溶融塩浴にアルカリ塩を補給する方法であって、アルカリ金属水酸化物を重量%で濃度が60%以上の水溶液にして供給すると共に、硝酸塩、塩化物、硫酸塩の1種以上を固体状で自動補給装置により補給することを特徴とする、アルカリ塩の補給方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】金属表面の酸化スケールを除去するためのアルカリ溶融塩浴にアルカリ塩を補給する方法であって、アルカリ金属水酸化物を重量％で濃度が60％以上の水溶液にして補給すると共に、硝酸塩、塩化物、硫酸塩の1種以上を固体状で自動補給装置により補給することを特徴とするアルカリ塩の補給方法。

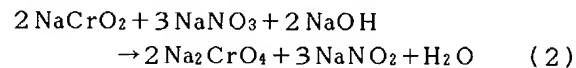
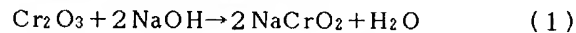
## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属表面に生成した酸化スケールを除去するのに用いるアルカリ溶融塩浴にアルカリ塩を補給する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ステンレス鋼板やチタン板の製造工程に\*



ステンレス鋼のスケールは酸化クロム ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) を主成分とし、化学的に安定しており、緻密な構造を有するため、酸洗のみでは脱スケールすることができない。そこで、焼鈍後のステンレス鋼板をアルカリ溶融塩に浸漬すると、スケール中の酸化クロム ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) がアルカリ溶融塩 (通常480℃程度) 中の水酸化ナトリウムや硝酸ナトリウムと反応して水溶性のクロム酸ナトリウムとなるので、これを水洗して除去すれば、スケールの緻密さは失われ、鉄を主成分とする、酸洗の容易なものに変化する。

【0005】図2は、工業的に利用されているアルカリ溶融塩によるステンレス鋼帯の脱スケール方法を説明するための図である。アルカリ溶融塩を入れた槽1の中に連続的に鋼帯10を送り、浸漬ロール11により溶融塩浴に浸漬させながら通過させる。その際、溶融塩が鋼帯に付着して槽外へ持ち出されるので、それを防ぐためにワイパーロール12が設けられている。しかし、鋼帯に付着した溶融塩は少しずつ槽外に持ち出されて槽中の溶融塩が減少するのでアルカリ塩を補給する必要がある。

【0006】従来は、人手によって固形 (粒状、結晶状、粉末状、フレーク状など) の水酸化ナトリウムや硝酸ナトリウムを補給していた。アルカリ溶融塩の主成分の一つである水酸化ナトリウムは吸湿性が強いので、空気中の水分を吸収しやすい。水分を含んだアルカリ塩を高温の溶融塩浴に補給すると、水蒸気爆発を起こし溶融塩が飛散するので、人手による補給作業は危険である。

【0007】最近では、アルカリ塩を自動的に補給する装置も開発されている。しかし、上記のようにアルカリ溶融塩の成分の一つである水酸化ナトリウムは吸湿性が強く、空気中の水分を吸って潮解し易く、自動補給装置では安定した補給ができないという問題がある。

【0008】このような問題を解決するための「酸化性アルカリ溶融塩補給用脱スケール剤水溶液」が特開昭5※50

\*は、熱間圧延や焼鈍により鋼帯の表面に生成した酸化スケールを除去する工程がある。冷間圧延後に焼鈍した場合には、板厚が0.4～2mmと薄いため、ショットブラスト等の機械的な脱スケール方法を適用すると表面に凹凸が生じるため、通常はアルカリ溶融塩浸漬法のような化学的な脱スケール方法が適用される。

【0003】アルカリ溶融塩は、水酸化ナトリウムや硝酸ナトリウム等を主成分とするもので、古くは米国コーリン社の特公昭45-18001号公報に開示されている金属の表面清浄溶剤等が知られている。アルカリ溶融塩のステンレス鋼の酸化スケールに及ぼす作用は、下記(1)、(2)の通りである。

## 【0004】

※9-118890号公報に開示されている。これは、アルカリ塩を水溶液にして補給するもので、水溶液はアルカリ金属水酸化物と硝酸塩や塩化物を水溶液にし、溶質濃度を10～56.9％にしたものである。しかし、この水溶液は、約43％が水であるため、水が溶融塩中に入って蒸発する際に、大量の気化熱が塩浴から奪われるので、浴温を所定の温度に維持するために余分なエネルギーを必要とする。また、水溶液補給に伴って溶融塩を含むミストが発生するので、これを除去するための装置も必要となる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする課題は、アルカリ塩を水溶液として補給するのに伴う気化熱によるエネルギーロスをできるだけ小さくすること、および人手による作業を省略し、補給装置で自動的に安定供給できる方法を提供することである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、アルカリ溶融塩浴にアルカリ塩を水溶液にして補給する方法において、塩浴での補給水溶液の水の気化熱によるエネルギーロスを小さくする方法につき、鋭意検討をおこなった。その結果、下記の知見を得るに至った。

【0011】1) アルカリ塩浴の成分のうち吸湿性の大きいアルカリ金属水酸化物のみを水溶液にすることにより、溶質濃度を高くすることができ、水分を少なくすることができる。

【0012】2) その他の成分である硝酸塩、塩化物および硫酸塩については吸湿性が小さく、水への溶解度が小さいので、固体のままでも供給するのがよく、これらを粉砕して、自動補給装置により補給しても潮解しないので安定な補給ができる。

【0013】本発明は、このような知見に基づきなされたもので、その要旨は、「金属表面の酸化スケールを除

去するためのアルカリ熔融塩浴にアルカリ塩を補給する方法であって、アルカリ金属水酸化物を重量%で濃度が60%以上の水溶液にして供給すると共に、硝酸塩、塩化物、硫酸塩の1種以上を固体状で自動補給装置により補給することを特徴とする、アルカリ塩の補給方法」にある。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の方法を実施するための補給装置の一例を模式的に示した図である。アルカリ熔融塩槽1には、図示しない燃焼ガス等の加熱手段により溶解された500℃前後の熔融塩が入っており、図2に示すように金属帯が連続的に浴に浸漬されながら通過する。補給槽2には、アルカリ金属水酸化物の水溶液が入っており、その液をポンプ3によりスプレーノズル4に送り補給される。一方、硝酸塩、塩化物および硫酸塩の1種以上が固体でミキサー5に供給、粉碎されてスクリュウフィーダ6によりアルカリ熔融塩槽1上に搬送され、スライドゲートを通して熔融塩浴に供給される。熔融塩の消費状態は、レベル計8によりアルカリ熔融塩の浴面位置を測定することにより行われ、測定値は制御盤9に入力される。制御盤により熔融塩の消費量を補給するのに必要なアルカリ金属水酸化物量とその他の成分量が演算されて熔融塩浴に補給される。

【0015】本発明の方法に用いるアルカリ金属水酸化物は主成分であり、酸化スケールを改質し、酸洗で除去し易いスケールに変える作用があり、水酸化ナトリウムと水酸化カリウムが最も適しており、特に前者がコスト面などから好ましい。例えば、水酸化ナトリウムは、ステンレス鋼の酸化スケール中の酸化クロムと反応して水溶性のクロム酸ナトリウムに変える。また、アルカリ金属水酸化物の水に対する溶解度は、温度が上昇するにつれて大きくなり、例えば100℃においては、水酸化ナトリウムが78重量%（以下は重量%とする）、水酸化カリウムが64%まで溶解する。工業的に本発明を実施するには、工場の廃熱を利用して100℃程度の濃厚水溶液を作り、これを用いて補給することによって、水の蒸発潜熱によるエネルギーロスは最小限に抑えることができる。

【0016】しかし、アルカリ金属水酸化物の濃度は、60%未満になると水の蒸発潜熱によるエネルギーロスをあまり小さくすることができないので、下限濃度を60%とした。

【0017】一方、その他の成分、すなわち硝酸塩、塩

化物、硫酸塩は吸湿性が低いので、一般に使用されている固形物の自動補給装置を用いても安定供給が可能となる。自動補給装置としては、どのような装置でもよく、例えば、図1に示したようなミキサーにより固体のアルカリ塩を粉碎して粒状にし、スクリュウフィーダにて熔融塩浴に補給する方式の装置が望ましい。

【0018】硝酸塩は、アルカリ金属水酸化物と共存することにより、ステンレス鋼の酸化スケールを改質し、酸洗で除去し易いスケールに変える作用がある。また、塩化物および硫酸塩は共に、塩浴からの熔融塩の持ち出し量を少なくする作用があり、1種または2以上用いる。なお、アルカリ熔融塩の浴組成は、一般に用いられているものでよく、アルカリ金属水酸化物は、50～80%、その他の成分が15～30%程度である。したがって、アルカリ塩の補給は前記の組成になるようにおこなう。

#### 【0019】

【実施例】図1に示す装置を用い、アルカリ熔融塩槽に下記組成のアルカリ熔融塩を満たし、焼鈍後のオーステナイト系ステンレス鋼 SUS 304の冷延鋼帯（板厚0.8mm）の脱スケール処理を実施した。最初に溶解したアルカリ熔融塩の量は24m<sup>3</sup>で、熔融塩槽を天然液化ガス（LPG）により加熱してアルカリ熔融塩浴を480℃に保持した。

#### 【0020】

水酸化ナトリウム（NaOH）：59%

硝酸ナトリウム（NaNO<sub>3</sub>）：30%

硫酸ナトリウム（Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>）：1%

このアルカリ熔融塩浴により、1ヶ月間で前記ステンレス鋼帯6000トンの脱スケール処理をおこなった。脱スケール中常時超音波レベル計により熔融塩浴面を測定し、浴面が一定のレベルを維持するように、表1に示す三方法によりアルカリ塩を上記熔融塩浴組成になるように補給した。補給は、図1に示すようにアルカリ金属水酸化物はスプレーノズルから、その他の固体状の塩は、ミキサーで粉碎して粒状にし、スクリュウフィーダによりおこなった。

【0021】各補給方法でそれぞれ6000トンの脱スケールを終了した後で、熔融塩浴の保温に要したLPGの量を求めた。その結果を表1に示す。

#### 【0022】

#### 【表1】

表 1

No.	補給手段	補給アルカリ塩				PLG 使用量 (Kg/月)	備考	
		アルカリ金属水酸化物						その他
		水酸化物	固液区分	濃度	液温			
1	補給装置	NaOH	液体	78%	100℃	NaNO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	41000	本発明例
2	“	NaOH	液体	60%	80℃	NaNO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	48000	
3		NaOH	液体	50%	50℃	NaNO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	55000	比較例
4	人手	NaOH	固体	—	—	NaNO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30000	

【0023】表1から明かなように、アルカリ金属水酸化物の濃度が60%以上と高濃度の液体として補給したNo. 1、2の場合は、PLGの使用量が少なくなっている。

【0024】それに対し、アルカリ金属水酸化物の濃度が50%と低い場合は、多量の気化熱による塩浴からの抜熱でLPGの使用量が多い。

【0025】No. 1～3の方法では、NaNO<sub>3</sub>とNa<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>はアルカリ金属水酸化物とは別にして固体状で自動補給装置により補給したので、空気中の吸湿が少なく安定供給ができた。

【0026】なお、アルカリ金属水酸化物を固体で補給したNo. 4の場合は、LPGの使用量が最も少ないが、人手によるものであり、省力化や危険性の観点から好ましくない。

【0027】

【発明の効果】本発明の方法は、補給用アルカリ塩の溶解に必要なエネルギーが大幅に節約でき、かつ人手による作業も省くことが可能となるなど工業的価値は極めて\*

\*大きい。

【図面の簡単な説明】

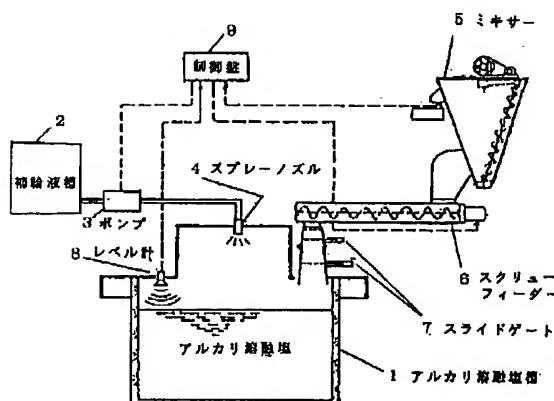
【図1】アルカリ熔融塩槽と熔融塩の補給装置を模式的に示す図である。

【図2】ステンレス鋼帯を連続的にアルカリ熔融塩浸漬処理する方法を模式的に示す図である。

【符号の説明】

- 1 アルカリ熔融塩槽
- 2 補給液槽
- 3 ポンプ
- 4 スプレーノズル
- 5 ミキサー
- 6 スクリューフィーダー
- 7 スライドゲート
- 8 レベル計
- 9 制御盤
- 10 鋼帯
- 11 浸漬ロール
- 12 ワイパーロール

【図1】



【図2】

